

Rec'd PCT/PTO 13 SEP 2004

507, 454

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. September 2003 (18.09.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/076997 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: G02B 6/38

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH03/00011

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ZÜLLIG, Marc-Andrew [CH/CH]; Wuhrweg 3, CH-9320 Arbon (CH). EIGENMANN, Daniel [CH/CH]; Erlenbach 35, CH-9100 Herisau (CH).

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Januar 2003 (13.01.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(74) Anwalt: OTTOW, Jens, M.; Isler & Pedrazzini AG, Gotthardstrasse 53, Postfach 6940, CH-8023 Zürich (CH).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
448/02 14. März 2002 (14.03.2002) CH

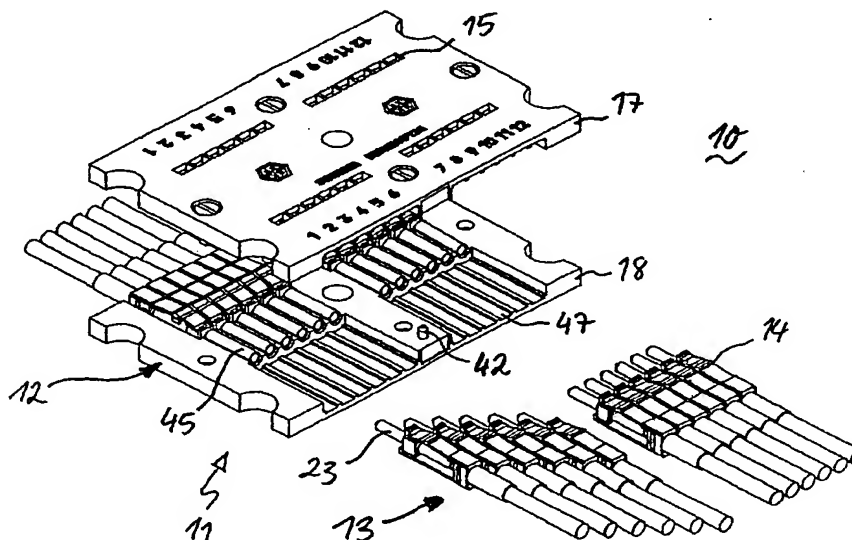
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT (Gebrauchsmuster), AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (Gebrauchsmuster), CZ, DE (Gebrauchsmuster), DE, DK (Gebrauchsmuster), DK, DM, DZ, EC, EE (Gebrauchsmuster), EE, ES, FI (Gebrauchsmuster), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO,

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): HUBER + SUHNER AG [CH/CH]; Degersheimerstrasse 14, CH-9100 Herisau (CH).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FIBRE-OPTIC PLUG-IN CONNECTOR SYSTEM

(54) Bezeichnung: FASEROPTISCHES STECKVERBINDERSYSTEM



(57) Abstract: The invention relates to a fibre-optic plug-in connector system (10) comprising an adapter (11), in addition to individual optical plug-in connectors (13), in which a respective optical fibre terminates in a ferrule (23) and which can be respectively inserted into the adapter (11) from two opposing sides to produce an optical connection between the ends of two optical fibres. According to the invention, the adapter (11) has a plurality of parallel guide sheaths (45), which are located next to one another in an adapter housing (12) and into which the optical plug-in connectors (13) comprising their ferrules (23) can be inserted from both sides. To achieve an extremely simple, space-saving construction for a plug-in connector system of this type, the adapter housing (12) is composed of several separate, interconnectable parts (17, 18), between which the guide sheaths (45) are held with a degree of play.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/076997 A1

5

10

BESCHREIBUNG

15

FASEROPTISCHES STECKVERBINDERSYSTEM

TECHNISCHES GEBIET

20 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der faseroptischen Verbindungstechnik. Sie betrifft ein faseroptisches Steckverbindersystem gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein solches System ist z.B. aus der Druckschrift EP-A2-0 430 107 (Fig. 27 und
25 zugehöriger Text) oder der EP-A2-1 168 020 bekannt.

STAND DER TECHNIK

30 In der Technik der faseroptischen Signalübertragung sind seit langem Kabel im Einsatz, bei denen eine Mehrzahl von z.B. 12 einzelnen parallelen Fasern in einem Kabel zusammengefasst sind (sog. „ribbon cable“). Für derartige Kabel gibt

es spezielle Steckverbindersysteme, bei denen die mit einem Steckverbinder alle Fasern des Kabels in einer vorgegebenen, nicht veränderbaren Anordnung gleichzeitig miteinander verbunden werden. Beispiele für derartige Steckverbindersysteme sind in der US-A-5,214,730 oder in der US-A-6,352,372 offenbart. Insbesondere die letztgenannte Druckschrift macht deutlich, dass sich auf diese Weise hochintegrierte Steckverbindersysteme mit extrem hoher Verbindungsdichte realisieren lassen.

Es besteht jedoch andererseits der Wunsch, die einzelnen Fasern solcher Multifaserkabel nach Bedarf und in einer weitgehend beliebigen Anordnung untereinander oder mit anderen faseroptischen Einzel- oder Multifaserkabeln zu verbinden. Grundsätzlich ist dies unter Einsatz von genormten Steckverbindersystemen mit Einzelsteckverbindern möglich, wenn die Fasern des Multifaserkabels am Kabelende entsprechend vereinzelt und jede einzelne mit einem separaten Steckverbinder versehen wird. Bei einem „Ribbon-Cable“ mit 12 einzelnen Fasern sind dann beispielsweise am Kabelende 12 einzelne Steckverbinder vorhanden, die in einem Steckverbindersystem weiterverbunden werden müssen.

In der eingangs genannten Druckschrift EP-A2-1 168 020 ist bereits ein Steckverbindersystem beschrieben, bei dem innerhalb eines gemeinsamen Adapters mehrere einzelne Steckverbindungen für Multifaserkabel unabhängig voneinander hergestellt werden können. Der Adapter umfasst einen Rahmen, in den nebeneinander eine Mehrzahl von einzelnen Adaptergehäusen eines Multifaserverbindersystems eingeschnappt werden können. Die Zusammenfassung von mehreren einzelnen genormten Steckverbindersystemen zu einem Gesamtsystem führt jedoch zu einem Gesamtsystem mit erheblichen Abmessungen, welches dem Bemühen um eine ständige Verkleinerung der nachrichtentechnischen Systeme zuwider läuft.

Dies gilt auch für das in der Fig. 27 der EP-A2-0 430 107 gezeigte Steckverbindersystem, bei dem in einem einteiligen Adaptergehäuse nebeneinander eine Mehrzahl von Steckplätzen für die separate Verbindung mit genormten, mit einem

verhältnismässig grossen Gehäuse ausgestatteten Steckverbindern angeordnet sind. Bei einem Steckverbindersystem für das separate Verbinden der Fasern eines 12 Fasern umfassenden Multifaserkabels ergibt sich auf diese Weise eine Anordnung, die viel Platz einnimmt und daher für diesen Zweck praktisch nicht einsetzbar ist. Nachteilig wirkt sich zudem das im Adaptergehäuse untergebrachte Verriegelungssystem aus, das zu einer deutlichen Vergrösserung der Bauhöhe führt.

In einer früheren Patentanmeldung der Anmelderin (WO-A1-01/59499) sind für den Einsatz in Backplane-Verbindungen bereits Mehrfachsteckverbindersysteme vorgeschlagen worden, bei denen sehr schmal bauende Einzelsteckverbindereinsätze in einem gemeinsamen Gehäuse zu einem Mehrfachsteckverbinder zusammengefasst werden. Die beliebige Steckverbindung zwischen einzelnen Steckverbindereinsätzen ist dabei nicht vorgesehen.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Es ist nun Aufgabe der Erfindung, ein faseroptisches Steckverbindersystem zu schaffen, welches sich durch eine ausserordentlich kompakte Anordnung und insbesondere eine geringe Bauhöhe auszeichnet, und das wahlweise Verbinden einer Vielzahl von einzelnen Fasern auf kleinstem Raum bei gleichzeitig guter Handhabbarkeit ermöglicht.

Die Aufgabe wird durch die Gesamtheit der Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Der Kern der Erfindung besteht darin, durch ein mehrteiliges Adaptergehäuse, bei welchem die für die Steckverbindung notwendigen Führungshülsen („sleeves“) direkt zwischen den Gehäuseteilen gehalten werden, eine geringe Bauhöhe und gleichzeitige eine hohe Verbinderdichte zu erreichen.

Besonders einfach und platzsparend ist das Steckverbindersystem, wenn gemäss einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung das Adaptergehäuse aus einem

flachen, plattenförmigen Oberteil und einem flachen, plattenförmigen Unterteil zusammengesetzt ist.

Die richtige Montage des mehrteiligen Adaptergehäuses wird dadurch erleichtert, dass am Ober- und/oder Unterteil Führungsmittel zur Ausrichtung der beiden Teile aufeinander vorgesehen sind, wobei die Führungsmittel vorzugsweise mehrere verteilt angeordnete Führungsstifte umfassen, welche in einem der Teile angebracht sind und in eine entsprechende Bohrung im anderen Teil eintauchen.

Eine weitere Vereinfachung und Verbesserung bei der Montage ergibt sich dadurch, dass Verbindungsmittel zum lösbaren Verbinden von Ober- und Unterteil vorgesehen sind, welche insbesondere Verschraubungen umfassen. Hierdurch kann bei Bedarf das System zu Wartungs- oder Reparaturzwecken wieder leicht demontiert werden.

Gemäss einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist im Ober- und Unterteil jeweils ein quer zur Steckrichtung verlaufender Mittelsteg vorgesehen, welcher eine Mehrzahl von in Längsrichtung des Mittelsteges hintereinander angeordneter, halbzyklindrischer Vertiefungen zur Aufnahme der Führungshülsen aufweist. Weiterhin sind im Ober- und Unterteil in Steckrichtung vor und hinter dem Mittelsteg jeweils zwischen den Führungshülsen in Steckrichtung verlaufende Führungsschienen vorgesehen, welche zu jeder der Führungshülsen einen zugehörigen Einsteckkanal für einen Steckverbinder festlegen.

Flexible Einsatzmöglichkeiten des Steckverbindersystems werden dadurch erreicht, dass an dem Adaptergehäuse Mittel zum Befestigen und/oder Ausrichten des Adaptergehäuses vorgesehen sind.

Eine optimale Kombination aus guter Bedienbarkeit und hoher Verbindungsdichte ergibt sich insbesondere, wenn der von Hülsenachse zu Hülsenachse gemessene Abstand der direkt nebeneinander angeordneten Führungshülsen ungefähr doppelt so gross ist wie der Innendurchmesser der Führungshülsen. In diesem Zu-

sammenhang ist es weiterhin von Vorteil, wenn die in den Steckverbindern verwendeten Ferrulen einen Aussendurchmesser von 1,25 mm aufweisen.

Wesentlich für den kompakten Aufbau des Steckverbindersystems ist auch die Konfiguration der einzelnen Steckverbinder. Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Steckverbinder jeweils eine, vorzugsweise aus einem Kunststoff bestehende, Halterung in Form eines in Steckrichtung länglichen, rechteckigen, einen Innenraum umschliessenden Rahmens aufweisen, in dessen Vorderseite eine Öffnung für die Ferrule und in dessen Rückseite eine Durchgangsbohrung zur Durchführung eines faseroptischen Kabels vorgesehen sind, dass zur Federung der Ferrule im Innenraum der Halterung ein Federelement, insbesondere in Form einer Spiralfeder, gelagert ist, dass zur Vereinfachung der Montage die Öffnung für die Ferrule zur Seite hin offen ausgebildet ist.

Damit bei dem Steckverbinder die Möglichkeit einer Justierung der optischen Faser gegeben ist, ist die Ferrule vorzugsweise in ein im Innenraum der Halterung angeordnetes, vorzugsweise aus einem Metall bestehendes, Innenteil eingesetzt, weist das Innenteil eine Führungshülse zur Führung des Federelementes auf, und sind am Innenteil Mittel vorgesehen, welche eine Justierung des Innenteils durch Drehung um seine Längsachse in unterschiedliche Winkelstellungen ermöglichen, wobei insbesondere die Justiermittel einen Justierabschnitt mit quadratischem Querschnitt umfassen, welcher sich im vorderen Bereich des Innenteils an die Führungshülse anschliesst und eine Aufnahmebohrung zur Aufnahme der Ferrule aufweist, und an welchem sich das Federelement mit seinem vorderen Ende abstützt.

Die Sicherung der Steckverbindungen wird vorzugsweise dadurch ermöglicht, dass bei den Halterungen jeweils eine Seitenwand einen federmnden Abschnitt mit einem darauf angeordneten Rastelement aufweist, und dass in dem Adaptergehäuse Rastöffnungen vorgesehen sind, in welche die Steckverbinder beim Einstecken in das Adaptergehäuse mit ihren Rastelementen einrasten.

Um den Einsatz des Steckverbindersystems zu erleichtern, kann es von Vorteil sein, wenn die Führungshülsen im Adapter zu mehreren, jeweils mehrere Führungshülsen umfassenden Gruppen zusammengefasst sind. Bei insgesamt zwölf Einzelsteckverbindungen ist es von Vorteil, im Adapter zwei Gruppen zu je sechs Führungshülsen vorgesehen sind.

Weitere Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

KURZE ERLÄUTERUNG DER FIGUREN

Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1. in einer perspektivischen Seitenansicht ein faseroptisches Steckverbindersystem gemäss einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung für die einzelne Verbindung von insgesamt 12 Faser in zwei Gruppen zu je 6 Fasern;

Fig. 2 den Adapter des Steckverbindersystems aus Fig. 1 in einer Explosionsdarstellung;

Fig. 3 den Adapter in der Darstellung nach Fig. 2 mit den zugehörigen Steckverbindern im teilweise eingesteckten Zustand;

Fig. 4 in einer Explosionsdarstellung einen einzelnen Steckverbinder aus Fig. 3; und

Fig. 5 den Adapter aus Fig. 1 in der Ansicht von vorn und in der Draufsicht von oben.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

In der Fig. 1 ist in einer perspektivischen Seitenansicht ein faseroptisches Steckverbindersystem gemäss einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Das faseroptische Steckverbindersystem 10 umfasst einen Adapter 11, der ein aus einem Oberteil 17 und einem Unterteil 18 bestehendes, rechteckiges, flaches Adaptergehäuse 12 hat. Auf den gegenüberliegenden Längsseiten des Adapters 11 sind jeweils zwei Reihen von direkt nebeneinanderliegenden Einstecköffnungen 16 (siehe auch Fig. 5, obere Teilfigur) angeordnet. Im dargestellten Beispiel sind jeweils 6 Einstecköffnungen 16 pro Reihe, also insgesamt 12 Einstecköffnungen 16, vorhanden. Zur besseren Identifizierung und Unterscheidung der einzelnen Einstecköffnungen 16 sind auf der Oberseite des Adaptergehäuses 12 zugeordnete Zahlen 1...12 aufgebracht. Jeder der Einstecköffnungen 16 ist ein innerhalb des Adaptergehäuses 12 verlaufender Einsteckkanal (47 in Fig. 2) zugeordnet. Je zwei direkt einander gegenüberliegende Einstecköffnungen 16 und Einsteckkanäle 47 bilden ein Paar, das zur Verbindung zweier optischer Fasern verwendet werden kann. Die optischen Fasern sind dazu jeweils an ihren Enden mit einem auf den Adapter 11 abgestimmten Steckverbinder 13 versehen. Mit dem in Fig. 1 dargestellten Adapter können maximal 12 Paare von optischen Fasern wahlweise miteinander verbunden werden, wozu insgesamt maximal die in Fig. 1 gezeigten 24 Steckverbinder 13 benötigt werden (23 Steckverbinder sind in Fig. 1 im eingesteckten Zustand gezeigt, 1 Steckverbinder auf Position 1 ist herausgezogen dargestellt).

Die beiden Teile 17 und 18 des Adaptergehäuses sind durch mehrere Verschraubungen 19 miteinander lösbar verbunden. Die Verschraubungen 19 umfassen vorzugsweise je eine Schraube (19a in Fig. 2) und eine Mutter (19b in Fig. 2). Schraubenköpfe und Muttern sind am Adaptergehäuse 12 in entsprechenden Schraublöchern (22 in Fig. 2) versenkt angeordnet. Damit der Adapter 11 auf einer Unterlage (Rückwand, Leiterplatte oder dgl.) befestigt werden kann, ist in der Mitte ein durch das Adaptergehäuse 12 hindurchgehendes Befestigungsloch 20 vorge-

sehen. Gleichzeitig weist das Adaptergehäuse 12 an seinen Querseiten halbkreisförmige Aussparungen auf, die zur Positionierung und/oder Befestigung verwendet werden können.

- 5 Der innere Aufbau des Adapters 11 ist in der Explosionsdarstellung der Fig. 2 wiedergegeben. Zentrale Elemente des Adapters 11 sind eine Mehrzahl von zylindrischen Führungshülsen („sleeves“) 45, von denen pro Steckverbindung eine, also insgesamt 12, vorhanden sind. Die Führungshülsen 45 nehmen in an sich bekannter Weise die Ferrulen (23 in Fig. 3, 4) der Steckverbinder 13 auf und führen
10 sie so, dass die Ferrulen der zwei an der Steckverbindung beteiligten Steckverbinder und die in den zentralen Bohrungen der Ferrulen sitzenden Faserenden mit den Stimflächen aneinander stoßen.

Die Lagerung der Ferrulen 45 erfolgt direkt in den Teilen 17 und 18 des Adaptergehäuses 12. Dazu ist in dem Oberteil 17 und Unterteil 18 jeweils ein in Längsrichtung verlaufender Mittelsteg 44 ausgebildet, in dem in Längsrichtung hintereinander angeordnet zwei Reihen von in Steckrichtung verlaufenden, parallelen, halbzylindrischen Vertiefungen 48 eingeformt sind. In den trogartigen Vertiefungen 48, die sich beim Verschrauben des Ober- und Unterteils 17 bzw. 18 zu einer Zylindrischen Bohrung ergänzen, werden die Führungshülsen 45 mit Spiel gelagert und gehalten. Damit die beiden Teile 17, 18 des Adaptergehäuses 12 mit der für die Lagerung der Führungshülsen 45 nötigen Präzision aufeinandergelegt werden können, sind auf der Oberseite des Unterteils 18 zwei weit auseinanderliegende Führungsstifte 42 angeordnet, die in entsprechende Bohrungen auf der Unterseite
20 des Oberteils 17 eintauchen und so die beiden Teile 17, 18 aufeinander ausrichten.
25

Oberteil 17 und Unterteil 18 sind zwei flache Platten gleicher Höhe, die zu einer Mittelebene im wesentlichen spiegelsymmetrisch ausgebildet sind. Die Gesamthöhe des Adaptergehäuses 12 beträgt dabei nicht mehr als etwa 5 mm. Im Oberteil 17 und im Unterteil 18 sind in Steckrichtung vor und hinter dem Mittelsteg 44 in einer tieferliegenden Ebene jeweils zwischen den Führungshülsen 45 in Steck-
30

richtung verlaufende Führungsschienen 46 vorgesehen. Je zwei zu einer Führungshülse 45 benachbarte Führungsschienen 46 legen einen zu der Führungshülse zugehörigen Einsteckkanal 47 für einen Steckverbinder 13 fest.

5 In die so gebildeten Einsteckkanäle 47 können die Steckverbinder – wie dies in Fig. 3 dargestellt ist – eingesteckt werden, wobei ihre Ferrulen 23 von den zugehörigen Führungshülsen 45 aufgenommen werden. Da jede einzelne der 12 Steckverbindungen auf jeder Seite der Führungshülse 45 einen eigenen Einsteckkanal hat, können die 12 Steckverbindungen vollkommen unabhängig voneinander gesteckt werden, wie dies durch die versetzt gezeichneten Steckverbinder 13
10 in Fig. 3 angedeutet ist. Damit die Steckverbinder 13 im eingesteckten Zustand im Adapter 11 sicher gehalten werden, ist pro Steckverbinder eine Rastvorrichtung vorgesehen, die gemäss Fig. 1 ein federndes Rastelement 14 in Form einer Raststufe am Steckverbinder 13 umfasst, mit dem der Steckverbinder 13 im eingesteckten Zustand in eine Rastöffnung 15 im Oberteil 17 des Adaptergehäuses 12
15 einrastet. Zum Lösen der Verrastung kann das Rastelement 14 von oben durch die Rastöffnungen 15 mit einem geeigneten Gegenstand oder Werkzeug nach unten gedrückt und der Steckverbinder 13 gleichzeitig aus dem Einsteckkanal 47 herausgezogen werden.

20

Der besonders kompakte und platzsparende Aufbau des Steckverbindersystems 10 und insbesondere des Adapters 11 ist nur möglich, wenn die Steckverbinder 13 selber in ihren äusseren Abmessungen auf ein Minimum beschränkt werden. Als Steckverbinder 13 wird im vorliegenden Fall bevorzugt eine Konfiguration verwendet, die von der Anmelderin in einer früheren Anmeldung (WO-A1-01/59499) in
25 einem anderen Zusammenhang, nämlich als Einsatz in einem Backplane-Verbinder, bereits eingesetzt worden ist. Der Aufbau des Steckverbinders 13 ist in Fig. 4 in einer Explosionsdarstellung wiedergegeben.

30 Ein einzelner Steckverbinder 13 umfasst gemäss Fig. 3 die Ferrule 23 (Material: z.B. Zirkonia; Durchmesser: vorzugsweise 1,25 mm), ein Innenteil 24 (aus Metall), ein Federelement 28 in Form einer Spiralfeder, eine rahmenförmige Halterung 29

(Spritzgussteil aus Kunststoff), einen Krimphals 37 (aus Metall) und eine Krimphülse 41 (ebenfalls aus Metall). Es versteht sich von selbst, dass anstelle der Spiralfeder auch ein anderes Federelement, z.B. ein Gummischlauch, eingesetzt werden kann. Die Halterung 29 bildet das Grundbauteil des Steckverbinders 13 und gibt dem Steckverbinder 13 die notwendige mechanische Stabilität. Die übrigen Bauteile 23, 24, 28, 37 und 41 sind in der Halterung 29 untergebracht bzw. an der Halterung 29 angebracht. Die Halterung 29 hat die Form eines in Steckrichtung länglichen, rechteckigen, einen Innenraum 33 umschliessenden Rahmens. In der vorderen Wand (Vorderseite) des Rahmens ist eine Öffnung 30 für die Ferrule 23 vorgesehen. In der Rückwand (Rückseite) ist eine Durchgangsbohrung 34 zur Durchführung des faseroptischen Kabels 32 vorgesehen, sowie ein rechteckiger Aufnahme­raum 35. Auf der Aussenseite der Rückwand ist eine (in Fig. 3 nicht sichtbare) quadratische Aussparung angeordnet.

Der Krimphals 37 umfasst eine quadratische Halteplatte 39, an die vorn und hinten in axialer Richtung jeweils ein Rohrstutzen 38 bzw. 40 anschliesst. Der vordere Rohrstutzen 38 trägt zusätzlich eine konzentrische Ringwulst 43. Beim Einpressen des Krimphalses 37 in die Durchgangsbohrung 34 der Halterung 29 rastet das Rohrstück 38 mit seiner Ringwulst 43 im Aufnahme­raum 35 ein. Gleichzeitig kommt die Halteplatte 39 in der o.g. Aussparung der Rückwand zu liegen und sichert so den in die Halterung 29 eingepressten Krimphals 37 gegen Verdrehen durch eine am Kabel 32 angreifende Torsionskraft. Der beim eingepressten Krimphals 37 in den Innenraum 33 hineinragende vordere Rohrstutzen 38 dient zur Abstützung der in den Innenraum 33 eingesetzten Spiralfeder 28. Der aus der Halterung 29 nach hinten herausragende hintere Rohrstutzen 40 dient zum Festmachen der Zugentlastung des faseroptischen Kabels 32 mittels der darübergeschriebenen und anschliessend verpressten Krimphülse 41.

Die Ferrule 23, das Innenteil 24 und die Spiralfeder 28 sind im Innenraum 33 der Halterung 29 gelagert. Das Innenteil 24 umfasst eine Führungshülse 27 zur Führung der Spiralfeder 28 sowie einen Justierabschnitt 26 mit quadratischem Querschnitt. Der Justierabschnitt 26 schliesst sich im vorderen Bereich des Innenteils

24 an die Führungshülse 27 an und weist eine Aufnahmebohrung 25 zur Aufnahme der Ferrule 23 auf. Die über die Führungshülse 27 gezogene Spiralfeder 28 stützt sich mit ihrem vorderen Ende an der Rückseite des Justierabschnittes 26 ab. Die Ferrule 23 wird in die Aufnahmebohrung 25 am Innenteil 24 eingepresst und zusammen mit dem Innenteil 24 und der aufgeschobenen Spiralfeder 28 von der offenen Seite der Halterung her in den Innenraum 33 eingesetzt. Damit die Ferrule 23 ungehindert ihren Platz in der vorderen Öffnung 30 einnehmen kann, ist diese Öffnung 30 zur Seite hin offen ausgebildet. Das Zusammenspiel zwischen dem quadratischen Justierabschnitt 26 und dem rechteckigen Innenraum 33 ermöglicht eine Justierung des Innenteils 24 (bzw. der Faser) durch Drehung um seine Längsachse in unterschiedliche Winkelstellungen (in 4 Schritten von jeweils 90°). Die Spiralfeder 28 drückt dabei das Innenteil an die Vorderseite der Halterung 29, so dass die justierte Position gehalten werden kann. Um der Spiralfeder 28 im Innenraum 33 einen zusätzlichen seitlichen Halt zu geben, können auf der Innenseite der Längswände der Halterung längliche Begrenzungselemente 36 angeformt sein.

Es ist aber auch denkbar, anstelle der rechteckigen bzw. quadratischen Konfiguration mit ihrer Justierbarkeit in 90°-Schritten beispielsweise eine sechseckige Konfiguration mit einer Justierbarkeit in 60°-Schritten vorzusehen. Damit die Steckverbinder 13 in den Adapter 11 einrastend eingesteckt werden können, weist bei jeder Halterung 29 jeweils die obenliegende Seitenwand einen leicht V-förmig nach aussen herausstehenden, federnden Abschnitt 31 mit einer darauf angeordneten Raststufe (Rastelement 14) auf, die – wie bereits weiter oben beschrieben – beim Einschieben des Steckverbinders 13 in die zugehörige Rastöffnung 15 am Adaptergehäuse 12 lösbar einrastet.

Welche hohe Steckverbinderdichte mit der erfindungsgemässen Lösung möglich ist, lässt sich aus der Frontansicht im oberen Teil der Fig. 5 erkennen, wo die Höhe h und die Breite w einer einzelnen Einstecköffnung 16 und der von Hülse- achse zu Hülse- achse gemessene Abstand d zweier benachbarter Führungshül- sen bzw. Einstecköffnungen 16 eingezeichnet ist. Wenn Ferrulen 23 mit einem

Durchmesser von 1,25 mm verwendet werden, hat jeder Steckverbinder 13 bzw. jede Einstecköffnung 16 Abmessungen (Breite x Höhe) mit einer Breite w von etwa 2,4 mm und einer Höhe h von etwa 3,4 mm. Der Abstand d ist dann etwa gleich gross wie die Breite w.

5

Zum Vergleich seien nachfolgend die entsprechenden Abmessungen bekannter Steckverbinder aufgeführt:

	<u>Steckverbindertyp</u>	<u>Breite x Höhe (mm x mm)</u>
10	vorl. Anmeldung (1,25mm-Ferrule)	2,4 x 3,4
	LC-Verbinder (1,25mm-Ferrule)	4,5 x 9,1
	SC-Verbinder (2,5mm-Ferrule)	7,4 x 9,0
	LSH-Verbinder (2,5mm-Ferrule)	6,7 x 12

- 15 Man erkennt aus dem Vergleich unmittelbar, dass mit dem anmeldungsgemässen Steckverbindersystem eine erheblich kompaktere Lösung für komplexe und flexible Verbindungen von optischen Fasern zur Verfügung steht.

BEZUGSZEICHENLISTE

20

- | | |
|----|-------------------------------------|
| 10 | faseroptisches Steckverbindersystem |
| 11 | Adapter |
| 12 | Adaptergehäuse |
| 13 | optischer Steckverbinder |
| 25 | 14 Rastelement (Raststufe) |
| | 15 Rastöffnung |
| | 16 Einstecköffnung |
| | 17 Oberteil |
| | 18 Unterteil |
| 30 | 19 Verschraubung |
| | 19a Schraube |
| | 19b Mutter |

	20	Befestigungsloch
	21	Aussparung
	22	Schraubloch
	23	Ferrule
5	24	Innenteil
	25	Aufnahmebohrung
	26	Justierabschnitt
	27	Führungshülse
	28	Federelement bzw. Spiralfeder
10	29	Halterung (rahmenförmig)
	30	Öffnung
	31	fedemder Abschnitt
	32	faseroptisches Kabel
	33	Innenraum
15	34	Durchgangsbohrung
	35	Aufnahmeraum (rechteckig)
	36	Begrenzungselement
	37	Krimphals
	38,40	Rohrstutzen
20	39	Halteplatte
	41	Krimphülse
	42	Führungsstift
	43	Ringwulst
	44	Mittelsteg
25	45	Führungshülse („sleeve“)
	46	Führungsschiene
	47	Einsteckkanal
	48	Vertiefung (halbzylindrisch)
	d	Abstand
30	h	Höhe
	w	Breite

PATENTANSPRÜCHE

1. Faseroptisches Steckverbindersystem (10), umfassend einen Adapter
5 (11) sowie einzelne optische Steckverbinder (13), in welchen jeweils eine opti-
schen Faser in einer Ferrule (23) endet, und welche zur Herstellung einer opti-
schen Verbindung zwischen den Enden zweier optischer Fasern jeweils von zwei
gegenüberliegenden Seiten in den Adapter (11) einsteckbar sind, wobei der
Adapter (11) in einem Adaptergehäuse (12) eine Mehrzahl von parallel nebenein-
10 ander angeordneten Führungshülsen (45) aufweist, in welche die optischen
Steckverbinder (13) mit ihren Ferrulen (23) von beiden Seiten einsteckbar sind,
dadurch gekennzeichnet, dass das Adaptergehäuse (12) aus mehreren separaten,
miteinander verbindbaren Teilen (17, 18) zusammengesetzt ist, zwischen denen
die Führungshülsen (45) mit Spiel gehalten werden.

15 2. Steckverbindersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
das Adaptergehäuse (12) aus einem flachen, plattenförmigen Oberteil (17) und
einem flachen, plattenförmigen Unterteil (18) zusammengesetzt ist.

20 3. Steckverbindersystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
am Ober- und/oder Unterteil (17 bzw. 18) Führungsmittel (42) zur Ausrichtung der
beiden Teile (17, 18) aufeinander vorgesehen sind.

25 4. Steckverbindersystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass
die Führungsmittel mehrere verteilt angeordnete Führungsstifte (42) umfassen,
welche in einem der Teile (17, 18) angebracht sind und in eine entsprechende
Bohrung im anderen Teil eintauchen.

30 5. Steckverbindersystem nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch
gekennzeichnet, dass Verbindungsmittel (19; 19a,b; 22) zum lösbaren Verbinden
von Ober- und Unterteil (17, 18) vorgesehen sind.

6. Steckverbindersystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsmittel Verschraubungen (19) umfassen.

7. Steckverbindersystem nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass im Ober- und Unterteil (17, 18) jeweils ein quer zur Steckrichtung verlaufender Mittelsteg (44) vorgesehen ist, welcher eine Mehrzahl von in Längsrichtung des Mittelsteges (44) hintereinander angeordneter, halbzylindrischer Vertiefungen (48) zur Aufnahme der Führungshülsen (45) aufweist.

8. Steckverbindersystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Ober- und Unterteil (17, 18) in Steckrichtung vor und hinter dem Mittelsteg (44) jeweils zwischen den Führungshülsen (45) in Steckrichtung verlaufende Führungsschienen (46) vorgesehen sind, welche zu jeder der Führungshülsen (45) einen zugehörigen Einsteckkanal (47) für einen Steckverbinder (13) festlegen.

9. Steckverbindersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Adaptergehäuse (11) Mittel (20, 21) zum Befestigen und/oder Ausrichten des Adaptergehäuses (11) vorgesehen sind.

10. Steckverbindersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der von Hülsenachse zu Hülsenachse gemessene Abstand (d) der direkt nebeneinander angeordneten Führungshülsen (45) ungefähr doppelt so gross ist wie der Innendurchmesser der Führungshülsen (45).

11. Steckverbindersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Ferrulen (23) einen Aussendurchmesser von 1,25 mm aufweisen.

12. Steckverbindersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Steckverbinder (13) jeweils eine, vorzugsweise aus einem Kunststoff bestehende, Halterung (29) in Form eines in Steckrichtung länglichen, rechteckigen, einen Innenraum (33) umschliessenden Rahmens aufweisen,

in dessen Vorderseite eine Öffnung (30) für die Ferrule (23) und in dessen Rückseite eine Durchgangsbohrung (34) zur Durchführung eines faseroptischen Kabels (32) vorgesehen sind, und dass zur Federung der Ferrule (23) im Innenraum (33) der Halterung ein Federelement (28), insbesondere in Form einer Spiralfeder, gelagert ist.

13. Steckverbindersystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zur Vereinfachung der Montage die Öffnung (30) für die Ferrule (23) zur Seite hin offen ausgebildet ist.

14. Steckverbindersystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Ferrule (23) in ein im Innenraum (33) der Halterung (29) angeordnetes, vorzugsweise aus einem Metall bestehendes, Innenteil (24) eingesetzt ist, dass das Innenteil (24) eine Führungshülse (27) zur Führung des Federelementes (28) aufweist, und dass am Innenteil Mittel (26) vorgesehen sind, welche eine Justierung des Innenteils (24) durch Drehung um seine Längsachse in unterschiedliche Winkelstellungen ermöglichen.

15. Steckverbindersystem nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Justiermittel einen Justierabschnitt (26) mit quadratischem Querschnitt umfassen, welcher sich im vorderen Bereich des Innenteils (24) an die Führungshülse (27) anschliesst und eine Aufnahmebohrung (25) zur Aufnahme der Ferrule (23) aufweist, und an welchem sich das Federelement (28) mit seinem vorderen Ende abstützt.

16. Steckverbindersystem nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass bei den Halterungen (29) jeweils eine Seitenwand einen federnden Abschnitt (31) mit einem darauf angeordneten Rastelement (14) aufweist, und dass in dem Adaptergehäuse (12) Rastöffnungen (15) vorgesehen sind, in welche die Steckverbinder (13) beim Einstecken in das Adaptergehäuse (12) mit ihren Rastelementen (14) einrasten.

17. Steckverbindersystem nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass zur Befestigung des faseroptischen Kabels (32) an der Halterung (29) ein, vorzugsweise aus einem Metall bestehender, Krimphals (37) vorgesehen ist, welcher in die Durchgangsbohrung (34) der Halterung (29) einschnappend einpressbar ist, und einen aus der Halterung (29) nach hinten herausragenden Rohrstutzen (40) zur Befestigung einer Krimphülse (41) aufweist.

18. Steckverbindersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungshülsen (45) im Adapter (11) zu mehreren, jeweils mehrere Führungshülsen umfassenden Gruppen zusammengefasst sind.

19. Steckverbindersystem nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass im Adapter (11) zwei Gruppen zu je sechs Führungshülsen (45) vorgesehen sind.

20. Steckverbindersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Steckverbinder (13) im Adapter (11) in eine rechteckige Einstecköffnung (16) mit einer Breite (w) von etwa 2,4 mm und einer Höhe (h) von etwa 3,4 mm einsteckbar ist.